

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до практичних занять з дисципліни

«КРОС-ПЛАТФОРМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»

*(для студентів 2, 3 курсів спеціальностей
122 – Комп'ютерні науки, 151 – Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології)*

**Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2019**

Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Крос-платформне програмування» (для студентів 2, 3 курсів спеціальностей 122 – Комп'ютерні науки, 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : М. Ю. Карпенко, І. О. Гавриленко. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 14 с.

Укладачі: М. Ю. Карпенко,

І. О. Гавриленко

Рецензент: О. Б. Костенко, канд. фіз.-мат. наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова.

Рекомендовано кафедрою прикладної математики і інформаційних технологій, протокол № 1 від 31.08.2016.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Створення DLL-бібліотеки	4
2 Створення консольного проекту для тестування функції з бібліотеки.....	7
3 Підключення проекту бібліотеки до консольного проекту	8
4 Встановлення стартового проекту.....	8
5 Створення Windows-проекту в тому самому рішенні.....	8
6 Перевірка проекту	10
7 Документування коду	10
8 Завдання для самостійної роботи	11
Список рекомендованої літератури	14

Вступ

Назва роботи: «Створення DLL-бібліотеки»

Мета та етапи виконання роботи:

1. Створення DLL-бібліотеки
2. Створення рішення з кількох проектів (модулів)
3. Створення DLL-бібліотеки як окремого рішення.
4. Вивчення структури збірки, метаданих збірки

1 Створення DLL-бібліотеки

Створюємо на диску папку з шифром групи, а в ній папку Lab1. В цій папці розмістити створені рішення.

Запускаємо Visual Studio, із стартової сторінки переходимо до створення проекту, вибираємо тип проекту **«Class Library»**. У вікні створення DLL всі поля заповнені значеннями за замовчанням. Як правило, їх слід перевизначити, задаючи власну інформацію.

У полі Name задаємо ім'я DLL – MyLib.

У полі Location вказуємо шлях до каталогу, де зберігатиметься рішення, що містить проект.

Розміщуємо рішення в папці Lab1.

У полі Solution вибираємо «Create New Solution», що створює нове Рішення. Альтернативою є елемент списку. Він вказує, що проект може бути доданий до існуючого Рішення.

У вікні Solution Name задаємо ім'я Рішення. Вибраємо Lab1.

Зверніть увагу на інші установки, зроблені в цьому вікні, - включений прапорець (за замовчанням) «Create directory for solution», у верхньому віконці із списку можливих каркасів вибраний каркас Framework .Net. Задавши необхідні установки натискаємо «ОК», отримаємо заготовку проекту DLL, відкриту в середовищі Visual Studio .

Імена класів повинні бути змістовними. Змінимо ім'я «Class1» на ім'я «MySin». Для цього у вікні коду проекту виділяємо ім'я змінної об'єкту, потім в головному меню вибираємо пункт **Refactor** і підпункт **Rename**. У вікні, що відкрилося, вказуємо нове ім'я. Тоді будуть показані всі місця, що вимагають перейменування об'єкту. В даному випадку буде лише одна очевидна заміна, але в загальному випадку замін може бути багато, так що автоматична заміна всіх входжень є корисною.

Наступний крок також продиктований правилом стилю: ім'я класу та ім'я файлу, що зберігає клас, мають збігатися. Перейменування імені файлу робиться безпосередньо у вікні проектів Solution Explorer.

Наступний крок продиктований також важливим правилом стилю, – додавання коментаря. Для цього в рядку перед заголовком класу слід набрати три слеша (три косі риски). Перед заголовком класу з'явиться заголовний коментар – тег «summary», до якого слід додати короткий, але змістовний опис призначення класу. Теги «summary», якими слід супроводжувати класи, відкриті (public) методи і поля класу відіграють три важливі ролі. Вони полегшують розробку й супровід проекту, роблять його самодокументованим. Клієнти класу при створенні об'єктів класу отримують інтелектуальну підказку, що пояснює суть того, що можна робити з об'єктами. Спеціальний інструментарій дозволяє побудувати документацію за проектом, що включає інформацію з тегів «summary». У нашому випадку коментар до класу MySin може бути достатньо простим – «Обчислення математичних функцій».

Запишемо реалізацію методу класу (обчислення функції Sin(x)) через ряд Тейлора.

$$\sin x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1}$$

Спочатку напишемо коментарі до методу (у форматі XML). Далі напишемо реалізацію методу. Отримаємо код.

```
using System;  
using System.Collections.Generic;  
using System.Linq;  
using System.Text;  
namespace MyLib  
{
```

///Обчислення математичних функцій

```
public class MySin
{
    /// <summary>
    /// Sin(x)
    /// </summary>
    /// <param name="x">кут в радіанах – перший аргумент функції Sin</param>
    ///<param name="n">показник ступеня – другий аргумент функції Sin</param>
    /// <returns>Повертає значення функції Sin для заданого кута</returns>
    public static double Sin(double x, int n)
    {
        double result = 0;
        for (int i = 0; i < n; i++)
        {
            result = result + (Math.Pow((-1), i) * Math.Pow(x, (2 * i + 1))) / F(2 * i + 1);
        }
        return result;
    }
    static double F(int n)
    {
        double tmp = 1;
        for (int i = 1; i <= n; i++)
        {
            tmp = tmp * i;
        }
        return tmp;
    }
}
```

Побудуємо Рішення, що містить проект, для чого в Головному меню виберемо пункт Build|Build Solution. В результаті успішної компіляції буде побудований файл з уточненням dll. Оскільки побудована збірка не містить виконуваного файлу, то безпосередньо запустити наш проект на виконання не вийде. Побудуємо консольний проект, до якого приєднаємо нашу DLL, і протестуємо, чи правильно працюють створені нами методи.

2 Створення консольного проекту для тестування функції з бібліотеки

Вибираємо пункт File|New|Project, задамо тип проекту ConsoleApplication, надаємо йому ім'я – ConsoleMySin, вказуємо, що проект додається до існуючого Рішення Lab1.

Напишемо код, що викликає функцію Sin(x,n), стандартну функцію Sin(x), обчислює похибку і виводить результат на консоль.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace ConsoleMySin
{
    class Program
    {
        /// <summary>
        /// Виклик бібліотечного метода Sin(x,n) з MySin.dll
        /// </summary>
        /// <param name="args"></param>
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine("Введіть x- угол в радианах");
            double x = double.Parse(Console.ReadLine());
            Console.WriteLine("Введіть показатель степени n");
            int n = int.Parse(Console.ReadLine());
            //вызов метода вычисления sin(x) из библиотеки
            double my_sinus = MyLib.MySin.Sin(x, n);
            //вызов метода из класса Math
            double sinus = Math.Sin(x);
            double delta = sinus - my_sinus;
            Console.WriteLine("my_sinus= {0},sin={1},delta={2}", my_sinus, sinus, delta);
            Console.ReadKey();
        }
    }
}
```

Побудуємо рішення і отримаємо повідомлення про помилку. Наша бібліотека не підключена до проекту.

3 Підключення проекту бібліотеки до консольного проекту

Для цього додаємо посилання на проект з DLL MySin.

У вікні Solution Explorer наводимо покажчик миші до імені консольного проекту і з контекстного меню вибираємо пункт «Add Reference».

Вибираємо вкладку «Projects». Оскільки проект MySin включений в Рішення, він автоматично з'явиться у вікні.

Якщо посилання потрібно встановити на проект, не включений до Рішення, то у вікні додавання посилань потрібно вказати шлях до проекту.

Посилання на DLL з'явиться в папці «References» консольного проекту. Тепер проекти зв'язані і з консольного проекту доступні сервіси й DLL, що надаються.

Перебудуємо рішення, щоб не було помилок.

4 Встановлення стартового проекту

У вікні Solution Explorer наведемо курсор миші на заголовок консольного проекту і виберемо: Set as StartUp Project. Після цього його можна запустити на виконання.

5 Створення Windows-проекту в тому самому рішенні

Вибираємо пункт File|New|Project, задаємо тип проекту **Windows Forms Application**, називаємо його іменем WindowsMySin, вказуємо, що проект додається до існуючого Рішення **Lab1**.

На формі (рис. 1) створюємо: два текстові поля для введення вхідних параметрів, третє і четверте, – для результатів.

Додамо дві кнопки:

- при натисканні кнопки "Обчислення Sin" виконується виклик функцій;
- "Вихід" означає завершення роботи.

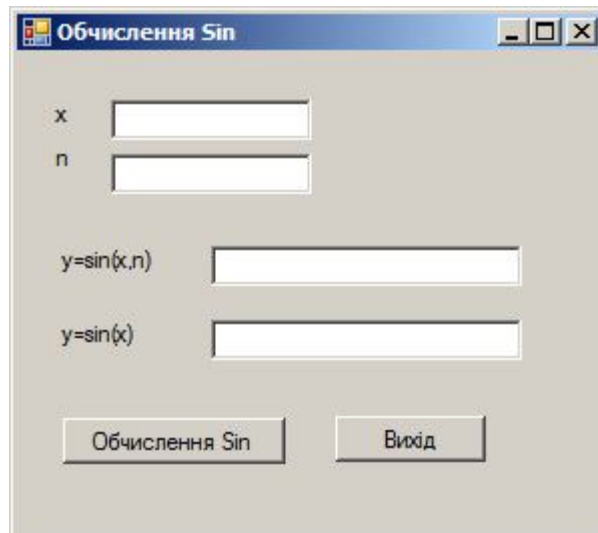


Рисунок 1

Код форми:

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
namespace WindowsMySin
{
    public partial class Form1 : Form
    {
        public Form1()
        {
            InitializeComponent();
        }
        private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
        {
            double x = double.Parse(txt_x.Text);
            int n = int.Parse(txt_n.Text);
            //вызов метода вычисления sin(x) из библиотеки
            double my_sinus = MyLib.MySin.Sin(x, n);
            //вызов метода из класса Math
            double sinus = Math.Sin(x);
            txt_y1.Text = my_sinus.ToString();
        }
    }
}
```

```

        txt_y2.Text = sinus.ToString();
    }

    private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        this.Close();
    }
}

```

6 Перевірка проекту

Робимо проект стартовим і запускаємо його на виконання. Результат показано на рисунку 2.

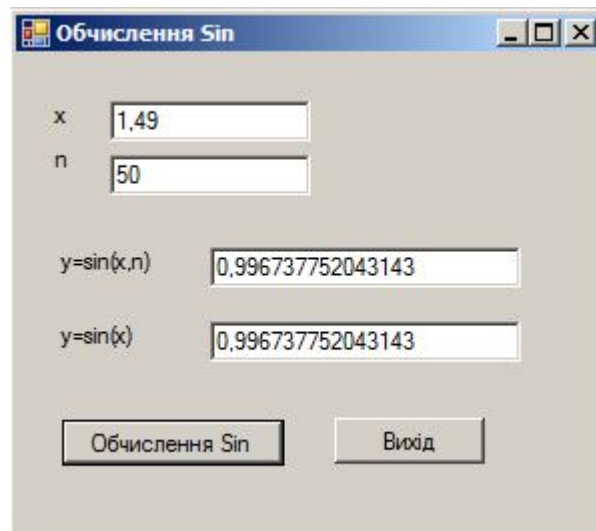


Рисунок 2

7 Документування коду

```

/// <summary>
/// Sin(x)
/// </summary>
/// <param name="x">кут в радіанах – перший аргумент функції Sin</param>
///<param name="n">показник ступеня – другий аргумент функції Sin</param>
/// <returns>Повертає значення функції Sin для заданого кута</returns>

```

8 Завдання для самостійної роботи

1. Створити DLL-бібліотеку, яка містить методи, які реалізують завдання. В кожному методі вказати XML-коментарі.
2. Створити рішення, яке включає DLL-бібліотеку, консольний проект, який тестує роботу бібліотечних методів.
3. Створити Windows-проект в тому самому рішенні, який викликає бібліотечні методи.
4. Створити DLL-бібліотеку як окреме рішення. Зв'язати бібліотеку з Windows-проектом.

Умови для індивідуальних завдань наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Умови індивідуальних завдань

№ вар.	Зміст завдання
1	2
1	<ol style="list-style-type: none">1. Реалізувати функцію обчислення суми та різниці двох цілих чисел.2. Реалізувати функцію піднесення в квадрат добутку двох цілих чисел.3. Знайти значення поліному $p=a*x^4-b*x^3+c*x+d$. Значення a,b,c,d – дійсні числа, ініціалізувати в коді, x ввести з консолі. Результат вивести на консоль.4. Обчислити середнє арифметичне і середнє геометричне двох цілих чисел. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.5. Вивести на консоль власні анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.
2	<ol style="list-style-type: none">1. Реалізувати функцію піднесення до кубу частки двох цілих чисел.2. Реалізувати функцію обчислення добутку двох дійсних чисел.3. Знайти значення поліному $p=a*x^5-1/b*x^4+c*x+d$. Значення a,b,c,d – цілі числа, ініціалізувати в коді, x ввести з консолі. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.4. Обчислити периметр прямокутного трикутника за заданими катетами.5. Вивести на консоль анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.

Продовження таблиці 1

1	2
3	<p>1. Реалізувати функцію обчислення добутку двох цілих чисел.</p> <p>2. Реалізувати функцію піднесення до кубу суми двох дійсних чисел.</p> <p>3. Знайти значення поліному $p=23,5*x^5 + 30*x^4+10*x+87,3$. Значення x ввести з консолі. Результат вивести на консоль</p> <p>4. Обчислити площу прямокутного трикутника за заданими катетами. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.</p> <p>5. Вивести на консоль анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.</p>
4	<p>1. Реалізувати функцію обчислення частки двох цілих чисел.</p> <p>2. Реалізувати функцію піднесення до кубу частки двох дійсних чисел.</p> <p>3. Знайти значення поліному $p=3,5*x^4 + 3*x^3+10*x^2+8,3$. Значення x ввести з консолі. Результат вивести на консоль.</p> <p>4. Ввести вартість покупки та суму, яку сплачує покупець. Вивести повідомлення про решту, яку має видати продавець. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.</p> <p>5. Вивести на консоль анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.</p>
5	<p>1. Реалізувати функцію обчислення суми двох дійсних чисел.</p> <p>2. Реалізувати функцію піднесення цілого числа в квадрат.</p> <p>3. Обчислити площу прямокутника за заданими сторонами.</p> <p>4. Обчислити значення функції $z=a*x^2+b*y^2$ при будь-яких значеннях параметрів і змінних. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.</p> <p>5. Вивести на консоль анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.</p>
6	<p>1. Реалізувати функцію обчислення різниці двох дійсних чисел.</p> <p>2. Реалізувати функцію піднесення до кубу різниці двох дійсних чисел.</p> <p>3. Обчислити значення функції $z=5*x^2+2*x*y+ y^2$ при будь-яких значеннях параметрів і змінних. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.</p> <p>4. Обчислити площу квадрату за заданою стороною.</p> <p>5. Вивести на консоль анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.</p>
7	<p>1. Реалізувати функцію обчислення добутку двох дійсних чисел.</p> <p>2. Реалізувати функцію піднесення цілого числа в квадрат.</p> <p>3. Обчислити значення функції $z=6*x^2 - 12*x*y+ 25*y^2$ при будь-яких значеннях параметрів і змінних. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.</p> <p>4. Обчислити площу кола за радіусом.</p> <p>5. Вивести на консоль власні анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.</p>

Закінчення таблиці 1

1	2
8	<p>1. Реалізувати функцію обчислення суми трьох цілих чисел.</p> <p>2. Реалізувати функцію обчислення частки двох дійсних чисел.</p> <p>3. Обчислити значення функції $y=2*x^2 + 10*x+40$. Змінна x вводиться з консолі.</p> <p>4. Для вказаної площі території і кількості жителів країни знайти щільність населення. Вхідні дані ввести з консолі. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.</p> <p>5. Вивести на консоль власні анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.</p>
9	<p>1. Реалізувати функцію піднесення в квадрат суми двох цілих чисел.</p> <p>2. Реалізувати функцію обчислення суми двох дійсних чисел.</p> <p>3. Обчислити довжину гіпотенузи і площу прямокутного трикутника по заданих катетах.</p> <p>4. Для вказаного об'єму і маси твердого тіла знайти його щільність. Вхідні дані ввести з консолі. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.</p> <p>5. Вивести на консоль анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.</p>
10	<p>1. Реалізувати функцію піднесення в квадрат різниці двох цілих чисел.</p> <p>2. Реалізувати функцію обчислення суми трьох чисел.</p> <p>3. Ввести вартість покупки та суму, яку сплачує покупець. Вивести повідомлення про решту, яку має видати продавець.</p> <p>4. Відомі координати на площині двох точок. Обчислити відстань між цими точками. Результат вивести на консоль. Використати методи класу Convert.</p> <p>5. Вивести на консоль анкетні дані: Прізвище, ім'я, вік, група, курс.</p>

Список рекомендованої літератури

1. Павловська Т. С#. Програмування на мові високого рівня: Підручник для вузів / Т. Павловська. – Київ: Ліра-К, 2013. – 432 с.
2. Васильев А. Н. Java. Объектно-ориентированное программирование. Учебное пособи. / А. Н. Васильев. – СПб : Питер, 2013. – 400 с.
3. Хиллегасс А. Objective-C. Программирование для iOS и MacOS / А. Хиллегасс. – Київ: Ліра-К, 2013. – 304 с.
4. Стиллен Э. Изучаем С#. 2-е изд. Включая .NET 4.0 и Visual Studio 2010. / Э. Стиллен. – Київ: Ліра-К, 2013. – 704 с.

Методичні рекомендації
до практичних занять з дисципліни
«КРОС-ПЛАТФОРМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ»

*(для студентів 2,3 курсів спеціальностей
122 – Комп'ютерні науки, 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології)*

Укладачі: **КАРПЕНКО** Микола Юрійович,
ГАВРИЛЕНКО Ірина Олександрівна

Відповідальний за випуск *О. Б. Костенко*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *М. Ю. Карпенко*

План 2017, поз. 426 М

Підп. до друку 04.02.2017
Друк на ризографі
Зам. №

Формат 60x84/16
Ум. друк. арк. 0,6
Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 5328 від 11.04.2017.